

그리드상에서의 센서 데이터를 위한 관리 및 배포 시스템 설계

석보현*, 이필우**, 허의남*
*경희대학교 컴퓨터공학과
**한국과학기술정보연구원

e-mail : bohyun@icns.khu.ac.kr*, johnhuh@khu.ac.kr* , pwlee@kisti.re.kr**

An Efficient Sensor data Management system on Grid

Bo-Hyun Seok*, Phil-Woo Lee**,Eui-Nam Huh*

*Dept. of Computer Science, Kyung-Hee University

**KISTI

요 약

유비쿼터스 사회가 도래함으로써 정보의 가치는 더욱 더 증대되고 정보의 수집은 가장 기본적인 요구사항으로 인식되고 있다. 또한 이러한 요구에 맞추어 여러 종류의 데이터들을 수집할 수 있는 센서 네트워크에 관련한 연구들이 진행되고 있다. 센서 네트워크의 발전은 보다 다양하고 방대한 정보를 센서네트워크로부터 수집하고 이를 가공하여 배포해주는 시스템에 대한 필요로 이어지고 있지만, 현재까지 진행된 연구는 매우 미미하다고 할 수 있다. 본 논문에서는 효율적인 데이터 가공, 관리를 제공하는 그리드 환경을 이용하여 보다 효과적이고 정확한 정보 배포 시스템을 제안하고자 한다.

1. 서론

이미 정보화 사회의 정보의 고가치성은 유비쿼터스 사회가 도래함으로써 그 가치가 더욱 더 증대되어 정보의 수집은 가장 기본적이고 필수적인 요구사항으로 인식되고 있다. 또한 이러한 요구는 진화하여 모든 기기들이 네트워크로 연결되고 커뮤니케이션을 이루는 유비쿼터스 환경에 맞추어 보다 복잡하고 다양한 정보를 필요로 한다. 특히 유비쿼터스 환경에서 핵심 기술이라고 할 수 있는 RFID 와 센서 네트워크의 발전에 따라 각각의 RFID 또는 센서 모듈을 통해 유입되는 방대한 양의 데이터들을 어떻게 사용자의 요구에 맞추어 수집, 가공, 배포하느냐는 문제점은 반드시 해결되어야만 하는 선결조건이라고 할 수 있다.

이렇듯 날로 증가하는 많은 양의 수집 데이터를 처리, 공유하기 위해 효율적이고 효과적인 컴퓨팅 환경을 제공해주는데 있어서 그리드 환경을 손꼽을 수 있다. 그리드는 컴퓨팅 그리드와 데이터 그리드로 나뉘는데 컴퓨팅 그리드는 지역적으로 분산된 자원들을 고효율의 네트워크로 연동하여 컴퓨팅 자원을 공유하는 그리드를 말하고, 데이터 그리드는 대용량의 데이터를 효율적으로 공유하고 여러 곳에 분산되어 있는 자료들을 통합하여 분석할 수 있게 해주는 그리드를 말한다. 본 논문에서는 이러한 두 가지 그리드를 접목시킨 그리드 환경을 활용하여 효과적인 정보 배포 시스템을 제안하고자 한다.

정보 배포 시스템을 제안하는데 앞서, 반드시 짚고 넘어가야 할 문제점들이 있다. 첫째, 센서 네트워크로

부터 유입되는 다양하고 방대한 데이터를 수집하기 위한 인터페이스가 필요하다. 둘째, 센서 데이터의 방대함과 다양성에 맞추어 재구성이 가능한 서비스 기반의 대용량 데이터 분산 처리 시스템이 필요하다. 셋째, 사용자의 요구를 어떻게 수용하고 어떻게 요구에 일치하는 데이터를 찾으며 어떤 방법으로 배포할지와 같은 실시간 데이터 배포 방식에 따른 문제점이 있다. 또한, 현재까지의 센서 데이터를 활용하기 위한 배포 서비스에 관한 연구는 매우 미미하다고 할 수 있다.

본 논문에서는 이러한 문제점들을 개선하고자 그리드 환경에서의 실시간 적인 정보 배포 시스템을 제안한다.

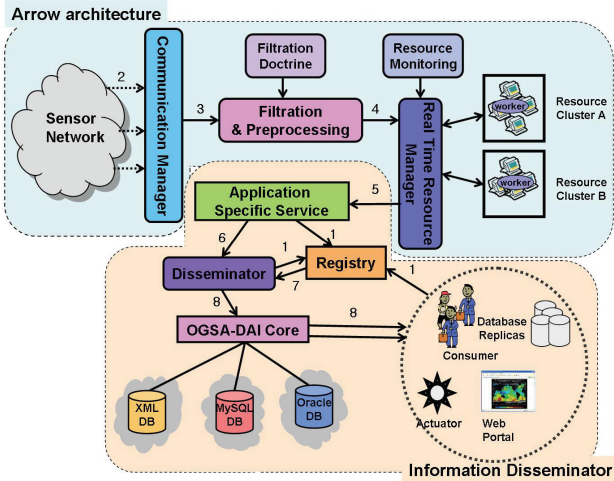
본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서 제안하고자 하는 실시간 정보 배포 시스템 설계의 구성 대해 소개하고, 3 장에서는 정보배포 시스템의 동작 과정에 대해 소개한다. 4 장에서는 논문의 요약 및 향후 연구 내용을 기술한다.

2. 정보 배포 시스템의 구성

본 논문에서는 각종 센서로부터 받아들인 가공되지 않은 데이터를 그리드 환경에서 필터링, 가공 처리하여 적절한 내용의 데이터를 적절한 사용자에게 분배해 주기 위한 실시간 정보 배포 시스템을 제안한다.

정보 배포 시스템은 아래 (그림 1)에서 보여지는 바와 같이 두 부분으로 나뉜다. Arrow(Adaptive and

Reconfigurable ResOource manager for Wireless Sensors) architecture 는 센서네트워크로부터 데이터를 수집, 가공하는 기능을 제공하며 Arrow architecture 의 구성요소들은 다음과 같다[5].



(그림 1) Arrow architecture

- Communication manager- 센서 네트워크로부터 그리드 환경으로 실제로 데이터를 받아들이는 게이트웨이 역할을 한다.
- Filtration & Preprocessing- 센서로부터 받아들이는 데이터들을 필요에 맞게 필터링 한다.
- Real Time Resource Manager- 필터링 된 데이터들을 필요에 맞게 처리한다. 각각의 워킹 그룹들의 상태를 확인하여 적합한 컴퓨터 자원으로 하여금 데이터를 복제, 가공하도록 한다. 처리된 데이터들을 Application specific service 에게 전달한다.
- Application specific service- 가공된 데이터들을 Information Disseminator 로 전달하는 중간 매개체 역할을 한다. Information Disseminator 에서는 publisher 로써의 기능을 가진다.

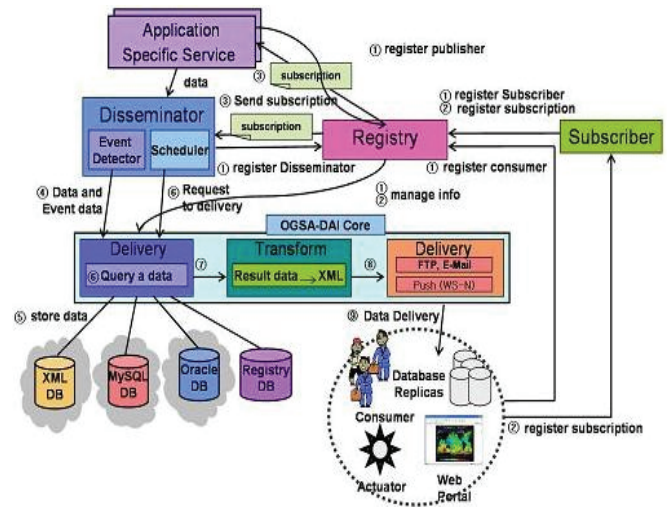
정보 배포 시스템의 두 번째 부분은 Information Disseminator 로 Arrow architecture 에서 전달 받은 가공 처리된 데이터를 필요로 하는 사용자에게 정확하고 효율적으로 배포하는 역할을 한다. Information Disseminator 는 아래와 같은 6 개의 구성요소를 가진다.

- Registry- 각종 컴포넌트가 등록하면서 보내온 정보와 Consumer 가 보낸 Subscription 을 저장, 관리한다. 또한, Consumer 의 Subscription 를 Disseminator 에게 전달하고 주기적, 또는 요청이 들어오면 업데이트를 한다.
- Publisher- 데이터를 Disseminator 에게 전달한다. 앞서 언급한 바와 같이 Application specific service 가 Information Disseminator 에서 publisher 로써 동작한다.
- Consumer- 데이터를 필요로 하는 일반 사용자로서, Subscription 을 작성하여 Subscriber 에게 전달한다.

Subscription 을 통해 원하는 데이터를 요청한다.

- Subscriber- Subscriber 로부터 Subscription 을 수신한다. 전달받은 구독정보를 Registry 에게 전달하는 역할을 한다.
- Subscription- Consumer 가 원하는 데이터의 조건 (property constraint 라고 부름)을 명세한다. 실시간으로 받고자 하는 이벤트 데이터의 조건과 데이터를 받는 주기를 명세한다.
- Disseminator- Registry 로부터 subscription 을 받고 이를 이용하여 Publisher 로부터 수신한 가공된 센서 데이터들을 이벤트 또는 일반 데이터로 분류한다. 분류한 데이터는 OGSA-DAI(Open Grid Services Architecture Data Access and Integration) 에 저장한 후, Subscription 에 따라 데이터 배포한다. [7] 이 때, 만약 데이터가 Consumer 의 subscription 에 따라 이벤트 조건에 해당할 경우에는 실시간으로 즉시 필요로 하는 Consumer 에게 배포하고 일반 데이터일 경우에는 DB 에 저장해 놓은 후, Consumer 가 원하는 주기에 배포 해주도록 한다. Disseminator 는 OGSA-DAI 를 이용하여 각종 데이터나 subscription 을 저장, 전송한다.

3. 정보 배포 시스템의 동작과정



(그림 2) Information Disseminator 동작과정

위의 (그림 2)를 통해 정보 배포 시스템 Information Disseminator 의 동작 과정을 설명하겠다.

- ① Application Specific Service, Consumer, Disseminator 와 Subscriber 를 레지스트리에 등록한다.
- ② Consumer 는 자신의 정보와 어떤 정보를 배포 받기를 원하는지를 명시한 정보를 Subscriber 에게 전달하고 Subscriber 는 이를 Subscription 으로 작성하여 Registry 에 등록한다.
- ③ Registry 는 등록 받은 정보들을 저장하고 Subscription 들을 주기적으로 Disseminator 와 Publisher 에게 전달한다.
- ④ Application Specific Service 를 통해 데이터들이 들어오면, Disseminator 는 Subscription 에 따라 이벤트인지

일반 데이터인지를 분류한다.

⑤분류된 데이터들은 OGSA-DAI 를 통해 DB 에 저장 되고, 이벤트 데이터일 경우에는 저장된 후 바로 OGSA-DAI 를 통해 다음 ⑦와 ⑧과정을 거쳐서 전송 한다.

⑥Disseminator 는 Subscription 에 따라 Consumer 가 원하는 주기별로 데이터 전송을 스케줄링하여 해당 주기에 맞춰 OGSA-DAI 에 원하는 Consumer 에게 데이터를 전송하도록 요청한다.

⑦데이터를 XML 형식으로 변환한다.

⑧OGSA-DAI 에서 제공하는 전송 방법들로 Ftp 나 E-mail, web services 등이 있는데, 이러한 방법들 중 선택하여 데이터를 전송한다.

본 논문에서는 OGSA-DAI 의 효율적인 그리드 기반에서의 데이터베이스통합 인터페이스를 사용하여 2장과 3장에서 설명한 구성요소와 동작과정을 통해 정보 배포를 제공하는 정보 배포 시스템을 제안하고자 한다.

4. 결론 및 향후 계획

본 논문에서는 각종 데이터를 수집하는 센서 네트워크와 방대한 양의 데이터를 효율적으로 가공, 관리할 수 있도록 그 기능을 제공하는 그리드를 접목시킴으로써 사용자들로 하여금 보다 정확하고 효과적으로 정보를 배포 받을 수 있도록 하는 환경을 제공할 수 있도록 하였다. 향후 연구에서는 사용자의 요구조건에 맞추어 데이터의 이벤트 데이터 여부를 파악하는 이벤트 매칭 부분에 관해 연구할 계획이다.

참고문헌

- [1] Panos K. Chrysanthis, Vincenzo Liberatore, and Kirk Pruh, "Middleware Support for Multicast-based Data Dissemination: A Working Reality", In Eighth IEEE International Workshop on Object-Oriented Real-Time Dependable Systems, 2003, <http://dora.cwru.edu/mware>
- [2] Data Dissemination over Wireless Sensor Networks, Sooyeon Kim, Sang H. Son, John A. Stankovic, and Yanghee Choi, IEEE COMMUNICATIONS LETTERS, 2004
- [3] Disseminating Information to Mobile Client Using Publish-Subscribe, Gero Muhl, Andreas Ulbrish, Klaus Herrmann, and Torben Weis, Internetcomputing, 2004,
- [4] 박석지, 유종현, "u-센서 네트워크 산업의 개념과 발전동향", 주간기술동향 통권 1135 호, 2004,
- [5] Imran Rao, EuiNam Huh, PilWoo, ARROWS: Adaptive and Reconfigurable Resource manager for Wireless Sensors, Lee, APIC-IST 2006
- [6] GGF INFO-D <https://forge.gridforum.org/projects/infodwg>
- [7] OGSA-DAI <http://www.ogsadai.org>
- [8] Open Grid forum, "<http://www.ogf.org>"
- [9] "INFOD Patterns", www.ogf.org.
- [10] "INFOD_Base_Use_Case_Scenarios_for_GGF16", www.ogf.org